

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 74 07302

(54) Dispositif de positionnement pas à pas pour vérin.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). F 15 B 11/12; B 23 Q 17/18.

(22) Date de dépôt 4 mars 1974, à 16 h 14 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 49 du 5-12-1975.(71) Déposant : Société anonyme dite : SOCIETE GENERALE DE CONSTRUCTIONS
ELECTRIQUES ET MECANIQUES ALSTHOM, résidant en France.

(72) Invention de : Henri de Conchard et Jean Ludovic Chiron.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Pierre Picard.

La présente invention concerne un dispositif de positionnement pas à pas pour vérin hydraulique. Elle s'applique en particulier au positionnement de machines-outils et à la commande de régulateurs de moteurs Diesel, et de manière générale dans tous les cas où l'on veut positionner pas à pas avec précision un vérin, ou plusieurs vérins en parallèle, en avance ou en retour ; ou bien si l'on veut commander un ou plusieurs ensembles à l'aide d'une commande électrique séquentielle unique, la pression d'alimentation de chaque ensemble pouvant être différente.

On a jusqu'ici utilisé pour des positionnements pas à pas des positionneurs avec moteur à air comprimé, qui sont relativement complexes, ou des vérins pneumatiques avec commande pneumatique d'air comprimé, qui sont peu précis et ne sont pas synchronisables, ou encore des dispositifs électromécaniques relativement coûteux.

L'invention a pour but de remédier aux inconvénients des dispositifs connus, et de procurer un dispositif de positionnement pas à pas précis, simple et peu coûteux, et permettant notamment la synchronisation de plusieurs vérins. Le dispositif de positionnement de l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend une capacité remplie de fluide hydraulique dans laquelle peut coulisser un piston entre une position extrême "droite" et une position extrême "gauche", une réserve de fluide hydraulique, une conduite de commande du vérin reliée à une capacité de fluide hydraulique de celui-ci, une première conduite de liaison partant de la capacité remplie de fluide hydraulique à droite de la position extrême "droite" du piston, une seconde conduite de liaison partant de la capacité remplie de fluide hydraulique à gauche de la position extrême "gauche" du piston, et un distributeur permettant de relier respectivement, d'une part la réserve de fluide hydraulique, d'autre part la conduite de commande du vérin, à l'une ou l'autre desdites première et seconde conduite de liaison.

Il comporte en outre de préférence au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- 30 - le piston de la capacité remplie de fluide hydraulique est un piston libre, et la réserve de fluide hydraulique est munie d'un système de mise sous pression et de détente,
- le système de mise sous pression et de détente de la réserve de fluide hydraulique comprend une vanne à 3 voies reliée d'une part, à une source de gaz comprimé, 35 d'autre part, à l'air libre,
- le système de mise sous pression et de détente de la réserve de fluide hydraulique comprend un piston coulissant dans un cylindre et délimitant la réserve de fluide hydraulique, relié mécaniquement à un piston d'un tiroir à gaz comprimé,
- le piston de la capacité remplie de fluide hydraulique est un piston libre, 40 la réserve de fluide hydraulique est sous basse pression, et elle est reliée

au distributeur par une conduite d'aller, munie de moyens de mise en pression et de moyens de limitation de pression par retour du fluide hydraulique vers une zone à basse pression, une vanne à 3 voies commandant la mise en communication avec le distributeur de l'une ou l'autre de ces conduites.

5 - Le piston de la capacité remplie de fluide hydraulique est un piston commandé, et la réserve de fluide hydraulique n'est pas munie de moyens de mise sous pression.

- La conduite de commande du vérin est reliée en outre à une capacité à piston libre dont la face opposée est reliée à des moyens de mise sous pression et de 10 détente.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemples et en référence aux figures du dessin annexé, diverses variantes de réalisation d'un positionneur de vérin oléo-pneumatique du type pas à pas permettant d'obtenir avec précision le positionnement du vérin à partir d'une quantité définie d'huile que l'on injecte dans 15 le vérin ou que l'on évacue de celui-ci par l'intermédiaire d'une capacité à volume fixe.

La figure 1 représente un positionneur et le vérin associé ; le positionneur comprend une capacité à piston libre reliée par l'intermédiaire d'un distributeur à un réservoir d'huile muni d'une vanne à trois voies permettant de le relier à 20 une source d'air comprimé ou à l'air libre.

La figure 2 représente une capacité à piston commandé pouvant remplacer la capacité à piston libre de la figure 1.

La figure 3 représente un réservoir d'huile avec système de mise sous pression ou en dépression par tiroir d'air comprimé, pouvant remplacer le réservoir et la vanne à 3 voies de la figure 1.

La figure 4 représente un positionneur dans lequel le réservoir d'huile est à la pression atmosphérique, et relié au distributeur, soit par une conduite d'aller avec pompe de mise en pression, soit par une conduite de retour à basse pression, grâce à une vanne à 3 voies, la pression dans la conduite d'aller étant 30 réglée par un clapet de tarage.

La figure 5 représente un dispositif automatique de recul du vérin d'un pas prédéterminé, avec remise en position initiale, pouvant être relié à la conduite de liaison entre distributeur et vérin.

Le positionneur représenté en figure 1 comprend essentiellement un réservoir 35 d'huile 1, un distributeur à 4 voies 2, une capacité à piston libre 3, en liaison avec un vérin 4. Le réservoir d'huile 1 peut être mis sous pression ou à l'atmosphère grâce à l'électrovanne à 3 voies 5, pouvant le relier, soit à un conduit d'air comprimé 6, soit à un conduit de mise à l'air libre 7. Le distributeur à 4 voies 2 constitué, soit par un tiroir à commande pneumatique, hydraulique ou 40 électrique, soit par un ensemble d'électrovannes, permet d'inverser les circuits

d'huile reliant, d'une part le réservoir d'huile, d'autre part le vérin, aux extrémités de la capacité 3 situées de part et d'autre du piston. Le vérin 4 comporte des moyens de rappel vers une position de repos, constitués par exemple par un ressort 17 repoussant le piston 16 vers la gauche et tendant à refouler 5 l'huile du compartiment 15. Néanmoins, la force de réaction du vérin, exercée par le ressort 17, est toujours inférieure à la force exercée par l'huile sur son piston 16 lorsque le réservoir d'huile 1 est mis sous pression.

Le fonctionnement du positionneur est le suivant :

Lorsque l'on désire effectuer une avance du vérin, le réservoir d'huile 1 10 est mis sous pression (conduit 6) par manœuvre de l'électrovanne 5. La pression d'huile s'établit du réservoir vers le vérin 4. L'huile va vers le distributeur 2 et passe du point P au point A, puis va vers le volume 13 à gauche du piston libre 12 dans la capacité 3. Le volume 13 se remplit et repousse l'huile contenue dans le volume 14, à droite du piston, vers le distributeur 2. L'huile refoulée 15 dans le distributeur 2 traverse celui-ci du point B au point V, puis de là par la conduite 11 vers le vérin 4, dont le piston 16 avance alors d'un pas. La longueur de ce pas est évidemment fonction du trajet parcouru par le piston dans la capacité 3 et du rapport des sections droites de la capacité 3 et du vérin 4, celle de la capacité pouvant être très inférieure à celle du vérin.

Si l'on inverse alors les connexions du distributeur, l'huile venant du réservoir 1 va vers le distributeur 2, qu'elle traverse cette fois du point P 20 au point B, puis vers le volume 14 à droite du piston 12 de la capacité 3. Le volume 14 se remplit et repousse l'huile du volume 13 vers le distributeur 2, qu'elle traverse du point A au point V. Puis elle va vers le vérin 4, dont le piston 16 avance d'un nouveau pas égal au premier.

On peut évidemment répéter l'opération pour faire avancer le vérin du nombre de pas désiré.

Lorsque l'on désire au contraire effectuer un recul du vérin, le réservoir d'huile 1 est mis à l'air libre (conduit 7) par manœuvre de l'électrovanne 5. La 30 pression d'huile s'établit cette fois du vérin vers le réservoir d'huile. L'huile va du vérin 4 vers le distributeur 2, qu'elle traverse du point V au point B, puis vers le volume 14 à droite du piston libre 12. Le volume 14 se remplit et repousse l'huile du volume 13, qui va vers le distributeur 2, qu'elle traverse du point A au point P, puis de là vers le réservoir d'huile 1. Le vérin a reculé d'un 35 pas, d'amplitude également définie par le trajet du piston dans la capacité 3 et le rapport des sections droites de cette capacité et du vérin.

Si l'on inverse alors les connexions du distributeur, l'huile va du vérin 4 vers le distributeur 2 qu'elle traverse cette fois du point V au point A, puis se dirige vers le volume 13 à gauche du piston 12. Le volume 13 se remplit et repousse 40 l'huile du volume 14, qui passe dans le distributeur 12, qu'elle traverse du

point B au point P, puis retourne au réservoir 1. Le vérin a reculé d'un nouveau pas égal au premier.

On peut là encore répéter l'opération pour faire reculer le vérin du nombre de pas désiré.

5 La capacité d'huile peut également être à piston commandé, comme représenté en figure 2. Le piston 12 est commandé par le tiroir à air comprimé 18 dans lequel coulisse le piston 19 solidaire du piston 12. Des raccords d'arrivée d'air comprimé 20 et 21 aux deux extrémités du tiroir 18, assurent la commande de déplacement du piston 12 de la capacité d'huile. On peut ainsi éviter de mettre 10 en pression le réservoir d'huile.

Le tiroir 18 agit ainsi à la manière d'une pompe aspirante et foulante d'huile, grâce à l'inversion du distributeur 2 à chaque fin de course.

La mise en pression ou dépression du réservoir d'huile peut d'effectuer aussi comme représenté en figure 3, à l'aide d'un piston 22 appuyé sur l'huile, 15 et commandé en pression ou dépression à l'aide d'un tiroir à air comprimé 23, dans lequel coulisse un piston 24. Des tubulures d'admission d'air comprimé 25 et 26 ou de mise à l'air libre assurent le déplacement du piston 22.

20 Dans le positionneur représenté en figure 4, le réservoir d'huile 1 est à la pression atmosphérique. Il est relié au distributeur 2, soit par une conduite d'aller 8 de mise en pression, soit par une conduite de retour 23 sous basse pression, suivant la position de la vanne à 3 voies 24. La conduite d'aller 8 comporte une pompe hydraulique 20 de mise en pression, la pression en aval de la pompe étant réglée par un clapet de tarage 21 disposé sur une dérivation 22 de retour au réservoir par l'intermédiaire de la conduite de retour 23. Lorsque la 25 vanne à 3 voies 24 ouvre la conduite 8 et ferme la conduite 23, l'huile mise sous pression par la pompe est envoyée vers la capacité à piston libre 3 et commande l'avance du vérin 4. Lorsque la vanne à 3 voies ferme la conduite 8 et ouvre la conduite 23, l'huile se détend et retourne au réservoir 1, et commande le recul du vérin.

30 Un dispositif automatique auxiliaire de recul instantané du vérin d'un pas prédéterminé, avec possibilité de remise automatique en position initiale, est représenté en figure 5. Il se compose d'une capacité 27 à piston libre 28, reliée à une extrémité par un conduit 29 à la conduite 11 de liaison du vérin et du distributeur. L'autre extrémité de la capacité 27 est reliée à une canalisation d'air comprimé et à l'air libre par une électrovanne 30. La pression exercée sur le piston libre du côté opposé à l'huile du vérin doit être supérieure à la pression de la contre-réaction du vérin.

Le fonctionnement de ce dispositif est le suivant :

35 Lorsque l'on met la capacité 27 sous pression d'air comprimé par l'électro-vanne 30, le volume d'huile du côté gauche du piston libre 28 est nul. Le vérin

se trouve dans une position déterminée. On obtient le recul automatique en mettant la capacité à l'air libre du côté air comprimé. L'huile sous pression du positionneur remplit la capacité 27 sous l'effet de la contre-pression du vérin (ressort 17), et le vérin recule d'un pas prédéterminé proportionnel au rapport des 5 sections droites de la capacité 27 et du vérin.

La remise automatique en position initiale du vérin s'obtient en rétablissant la pression d'air comprimé sur la face droite du piston 27. L'huile contenue dans la capacité est renvoyée vers le vérin, et celui-ci reprend sa position primitive.

Bien que les formes de réalisation du dispositif de positionnement qui 10 viennent d'être décrites paraissent préférables, on comprendra que diverses modifications peuvent leur être apportées sans sortir du cadre de l'invention, certains de leurs organes pouvant être remplacés par d'autres qui y joueraient le même rôle technique.

En particulier, l'huile du positionneur pourrait être remplacée par un autre 15 fluide hydraulique. Le ressort de rappel du vérin en position de repos peut être remplacé par tout autre moyen de rappel, notamment une pression de gaz comprimé.

REVENDICATIONS

1/ Dispositif de positionnement pas à pas pour vérin hydraulique, comprenant une capacité remplie de fluide hydraulique dans laquelle peut coulisser un piston entre une position extrême "droite" et une position extrême "gauche", une réserve de fluide hydraulique, une conduite de commande du vérin reliée à une capacité de fluide hydraulique de celui-ci, une première conduite de liaison partant de la capacité remplie de fluide hydraulique à droite de la position extrême "droite" du piston, une seconde conduite de liaison partant de la capacité remplie de fluide hydraulique à gauche de la position extrême "gauche" du piston, et un distributeur permettant de relier respectivement, d'une part la réserve de fluide hydraulique, d'autre part la conduite de commande du vérin, à l'une ou à l'autre desdites première et seconde conduites de liaison, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens pour mettre le circuit de fluide (11, 10, figure 1) reliant la capacité de fluide hydraulique (15) du vérin à la partie (14) de la capacité remplie de fluide hydraulique (3) à droite ou à gauche du piston sous une pression supérieure à celle du circuit de fluide (8, 9) reliant la réserve de fluide hydraulique (1) à la partie (13) de la capacité remplie de fluide hydraulique située de l'autre côté du piston.

2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour mettre sous pression supérieure l'un desdits circuits sont constitués par des moyens de détente (5, 7) de la réserve de fluide hydraulique initialement sous pression.

3/ Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de détente de la réserve de fluide hydraulique comprennent une vanne à trois voies (5) reliée, d'une part à une source de gaz comprimé (6), d'autre part à l'air libre (7).

4/ Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de détente de la réserve de fluide hydraulique comprennent un piston (22, figure 3) coulissant dans un cylindre et délimitant la réserve de fluide hydraulique, relié mécaniquement à un piston (24) d'un tiroir à gaz comprimé (23).

5/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston de la capacité remplie de fluide hydraulique est un piston libre (12, figure 4), en ce que la réserve de fluide hydraulique (1) est sous basse pression, et en ce qu'elle est reliée au distributeur (2) par une conduite d'aller (8), munie de moyens de mise en pression (20) et de moyens de limitation de pression (21) par retour de fluide hydraulique vers une zone à basse pression, et une conduite de retour à basse pression (23), une vanne à trois voies (24) commandant la mise en communication avec le distributeur de l'une ou l'autre de ces conduites.

6/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston de la capacité remplie de fluide hydraulique est un piston commandé (12, figure 2),

et en ce que la réserve de fluide hydraulique n'est pas munie de moyens de mise sous pression.

7/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la conduite (11, figure 5) de commande du vérin est reliée en outre à une capacité 5 (27) à piston libre (28) dont la face opposée est reliée à des moyens (30) de mise sous pression et de détente.

8/ Application du dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, au positionnement de machine-outils ou à la commande de régulateurs de moteurs Diesel.

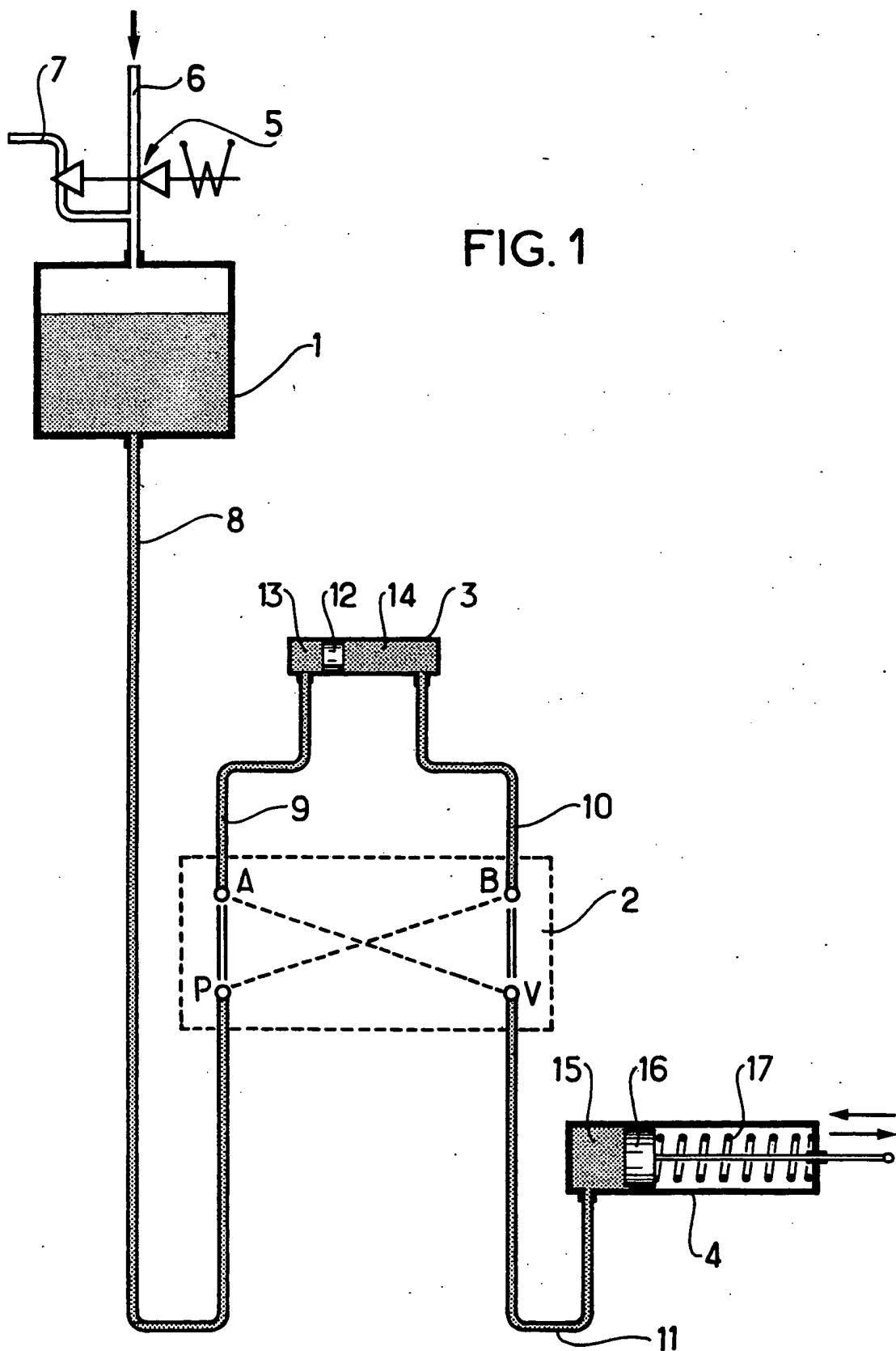


FIG. 1

FIG.2

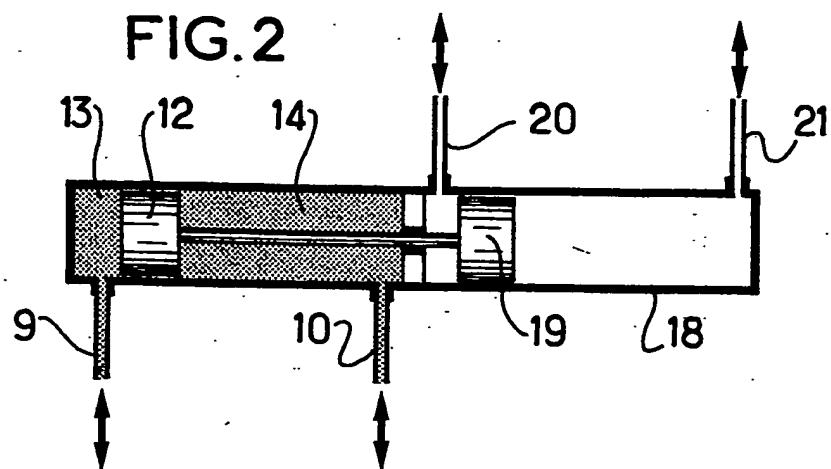


FIG.3

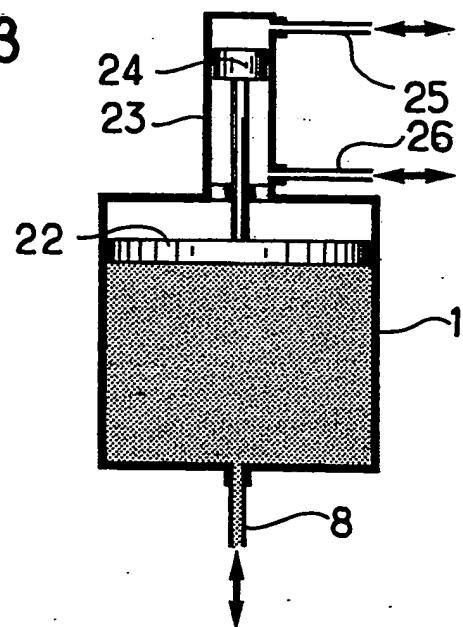


FIG.5

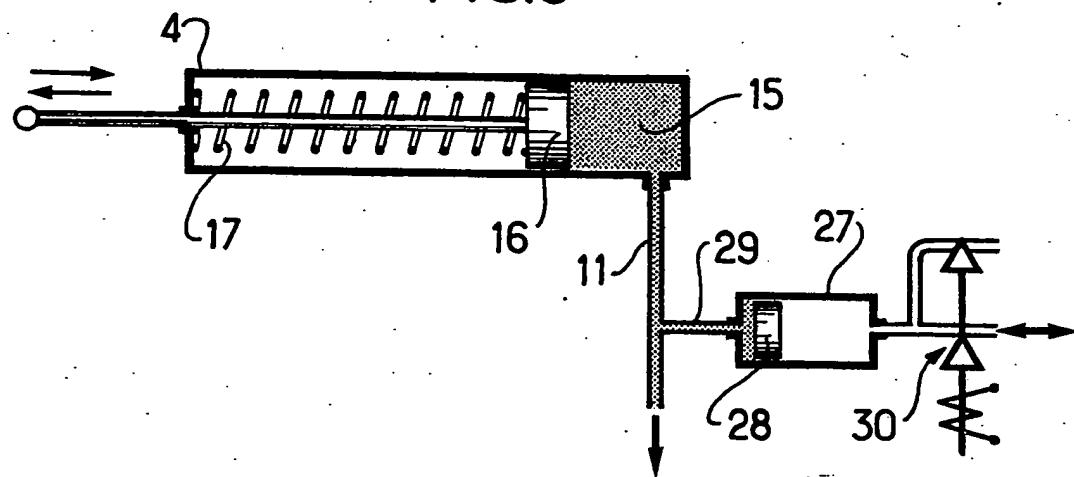


FIG. 4

